

Є. П. Делян

Амінокислотний склад надземних органів рослин роду *Sonchus*

*Державна установа «Інститут фармакології та токсикології
Національної академії медичних наук України», м. Київ*

Ключові слова: хроматографія,
амінокислоти, трава рослин роду *Sonchus*

Амінокислоти – речовини первинного синтезу, що містяться в надземних і підземних органах майже всіх квіткових рослин, синтезуються з простих неорганічних сполук і беруть участь у синтезі білків, коферментів, флавоноїдів, стероїдних сполук, поліфенолів, складних вуглеводів, жирів, вітамінів і пігментів [1]. Вони містяться в рослинах у легкозасвоюваних для організму людини комплексах і в біологічно доступних концентраціях, а тому мають вищу фізіологічну активність порівняно з синтетичними аналогами. Саме це зумовлює актуальність роботи щодо відбору найцінніших видів рослин, які містять комплекс амінокислот [2–4].

Нині відомо майже 300 рослинних амінокислот, 20 з них входять до складу структурних білків і ферментів. За даними останніх наукових досліджень у рослинах у вільному або зв'язаному стані знаходиться близько 30 % амінокислот від загальної концентрації органічних речовин [5, 6]. Поширеність амінокислот у рослинах та їхня висока біологічна активність сприяють ефективній дії на організм як лікарської сировини, так і препаратів з неї. Рослинні амінокислоти відіграють важливу роль у функціонуванні різноманітних систем і органів людського організму та характеризуються вираженими фармако-терапевтичними властивостями, а також сприяють швидшому засвоєнню та потенціюють дію інших наявних у рослинах біологічно активних сполук [4–7]. Деякі амінокислоти проявляють антиоксидантні властивості [8]. Саме до таких рослин відносяться представники роду *Sonchus*: *Sonchus oleraceus* L. (Осот городній),

Sonchus arvensis L. (Осот польовий) та *Sonchus asper* L. (Осот жорсткий).

Виходячи з вищезазначеного, актуальним є пошук нових джерел легкозасвоюваних амінокислот серед малодосліджених лікарських рослин України, що мають достатню сировинну базу.

Мета дослідження – вивчити якісний склад та кількісний уміст вільних і зв'язаних у складі білка амінокислот у сировині трави представників роду *Sonchus*.

Матеріали та методи. Сировину трави представників роду Осот було заготовлено в Київській області (Києво-Святошинський район) у 2015 році, у період вегетації рослини. Висушування сировини проводили при температурі 25 °С повітряно-тіньовим методом.

Якісне та кількісне визначення амінокислот виконували за методикою, запропованою Спекманом, Штейном і Муром на автоматичному аналізаторі амінокислот Т 339 (Чехія), обладнаному реєструючим фотоелементом [9, 10].

Для реєстрації амінокислот у елюатах використовували метод детекції нінгідрином. Нінгідрин, взаємодіючи з аміногрупою амінокислоти, утворює сполуку гідриндантин, що дає забарвлення в області 560 нм або 440 нм для сполук з проліном і оксипроліном [11].

Для визначення суми амінокислот на дні пробірки з вогнетривкого скла розміщували ретельно зважений зразок масою близько 60 мг. У пробірку додавали 0,5 мл дистильованої води і 0,5 мл концентрованої хлористоводневої кислоти. Пробірку охолоджували в суміші сухого льоду з диметилкетонем. Після охолодження з пробірки відкачували повітря за допомогою вакуумного насоса для запобігання окиснення амінокислот у результаті гідролізу. Запааяну пробірку залишали на 24 год у термостаті з

постійною температурою + 106 °С. Після закінчення гідролізу пробірку розкривали, попередньо охолоджуючи до кімнатної температури. Уміст кількісно переносили у скляний бюкс, який розміщували у вакуум-ексикаторі над гранульованим гідроксидом натрію. Потім з ексикатора видаляли повітря за допомогою вакуумного насоса. Після висушування зразка у бюкс додавали 3–4 мл деіонізованої води і повторювали процедуру висушування. Підготовлений у такий спосіб зразок розчиняли в 0,3 н літій цитратному буфері рН 2,2 і вводили в іонообмінну колонку аналізатора амінокислот. Використовували колонку, заповнену катіонітом марки Ostion LGANB [9–11].

Амінокислоти ідентифікували методом стандартних добавок. Концентрацію визначали, вимірюючи площу відповідних піків.

Результати та їх обговорення. У результаті вивчення досліджуваних об'єктів було ідентифіковано 17 амінокислот, 9 з яких є незамінними. Результати дослідження амінокислотного складу представників роду *Sonchus* наведено в таблиці.

У процесі порівняльного аналізу з'ясовано, що якісний склад амінокислот трьох досліджуваних об'єктів ідентичний. Також з'ясувалося, що домінуючі амінокислоти в об'єктах також ідентичні. Загальний вміст амінокислот у Осоті городньому становить

Таблиця

Уміст амінокислот у траві представників роду Sonchus

Амінокислота	Уміст амінокислот					
	Осот городній		Осот польовий		Осот жорсткий	
	г/100 г сировини	відсоток від загальної кількості амінокислот	г/100 г сировини	відсоток від загальної кількості амінокислот	г/100 г сировини	відсоток від загальної кількості амінокислот
Пролін	4,775	22,81	1,944	23,98	0,843	14,79
Глутамінова кислота	3,237	15,46	1,113	13,73	1,047	18,37
Лейцин	1,772	8,47	0,633	7,8	0,437	7,66
Аспарагінова кислота	1,636	7,82	0,771	9,51	0,634	11,12
Аланін	1,105	5,28	0,367	4,52	0,302	5,3
Валін	1,086	5,19	0,462	5,7	0,336	5,9
Серин	1,021	4,88	0,402	4,96	0,283	4,97
Аргінін	1,013	4,84	0,382	4,71	0,261	4,58
Лізін	0,831	3,97	0,318	3,93	0,246	4,32
Гліцин	0,807	3,86	0,312	3,85	0,283	4,96
Фенілаланін	0,779	3,72	0,322	3,97	0,244	4,29
Треонін	0,762	3,64	0,314	3,87	0,242	4,25
Ізолейцин	0,687	3,28	0,24	2,96	0,197	3,45
Тирозин	0,497	2,37	0,181	2,23	0,12	2,11
Метіонін	0,49	2,34	0,158	1,95	0,1	1,75
Гістидин	0,305	1,46	0,117	1,45	0,084	1,47
Цистин	0,128	0,61	0,071	0,88	0,041	0,71
Усього	20,931	100	8,107	100	5,7	100

20,931 г/100 г, у Осоті польовому – 8,107 г/100 г, у Осоті жорсткому – 5,7 г/100 г.

Ураховуючи отримані дані, можна розташувати мажоритарні амінокислоти у наступній послідовності по зменшенню їхнього вмісту в досліджуваних зразках: Осот городній – пролін > глутамінова кислота > лейцин > аспарагінова кислота > аланін > валін > серин > аргінін; Осот польовий – пролін > глутамінова кислота > аспарагінова кислота > лейцин > валін > серин > аргінін > аланін; Осот жорсткий – глутамінова кислота > пролін > аспарагінова кислота > лейцин > валін > аланін > серин > гліцин. Як бачимо, в усіх досліджуваних об'єктах домінуючі амінокислоти однакові.

Найбільший вміст у Осоті городньому становить пролін та глутамін 4,78 г/100 г та 3,24 г/100 г відповідно, у Осоті польовому – пролін та глутамін 1,94 г/100 г та 1,11 г/100 г відповідно, у Осоті жорсткому – глутамін та пролін 1,05 г/100 г та 0,84 г/100 г відповідно.

Уміст лейцину в Осоті городньому становить 1,77 г/100 г, у Осоті польовому – 0,63 г/100 г, у Осоті жорсткому – 0,44 г/100 г. Порівняно з лейцином у Осоті городньому дещо менший вміст аспарагінової кислоти – 1,64 г/100 г. У інших об'єктах дослідження вміст аспарагінової кислоти становить: у Осоті польовому 0,77 г/100 г, у Осоті жорсткому 0,63 г/100 г.

Уміст аланіну в траві Осоту городнього становить 1,11 г/100 г, валіну – 1,09 г/100 г, серину – 1,02 г/100 г, аргініну – 1,01 г/100 г.

Уміст аланіну в траві Осоту польового становить – 0,37 г/100 г, валіну – 0,46 г/100 г, серину – 0,40 г/100 г, аргініну – 0,38 г/100 г.

Уміст аланіну в траві Осоту жорсткого становить – 0,30 г/100 г, валіну – 0,34 г/100 г, серину – 0,28 г/100 г, аргініну – 0,38 г/100 г.

Таким чином, результати проведених досліджень розширюють існуючі відомості щодо амінокислотного складу і кількісного вмісту амінокислот у траві деяких представників роду *Sonchus* і можуть бути використані при розробці методик аналізу лікарських засобів, отриманих з цих рослин.

Висновки

1. Уперше досліджено якісний склад та кількісний вміст амінокислот у траві представників роду *Sonchus* – *Sonchus oleraceus* L., *Sonchus arvensis* L., *Sonchus asper*.
2. У всіх об'єктах ідентифіковано 17 амінокислот, 9 з яких є незамінними.
3. Встановлено що найбільший вміст амінокислот характерний для трави Осоту городнього – 20,93 г/100 г, менший вміст амінокислот знайдено в траві Осоту польового – 8,11 г/100 г, найменший вміст амінокислот визначено в траві Осоту жорсткого – 5,7 г/100 г.
4. Встановлено, що мажоритарними амінокислотами в траві Осоту городнього та Осоту польового є пролін та глутамінова кислота, у траві Осоту жорсткого – глутамінова кислота та пролін.

1. Ісюк М. В. Дослідження амінокислотного складу герані сибірської / М. В. Ісюк, І. Л. Бензель, Л. В. Бензель // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – Т. 10. – № 3. – С. 4–6.
2. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство *Asteraceae* (*Compositae*) / отв. ред. П. Д. Соколов. – Санкт-Петербург : Наука, 1993. – 351 с.
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / [Відп. ред. Гродзінський А. М.]. – Київ : Головна ред. УРЕ, 1989. – 544 с.
4. Амінокислотний склад трави *Polygonum hydropiper* L. та *Polygonum persicaria* L. флори України / І. А. Лукіна, О. В. Мазулін, Г. П. Смойловська [та ін.] // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2015. – № 1 (17). – С. 56–59.
5. Гонтова Т. М. Амінокислотний склад густих екстрактів з трави та коренів живокосту шорсткого / Т. М. Гонтова // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2013. – Т. 12, № 2. – С. 4–5.
6. Луценко Ю. О. Дослідження амінокислотного складу листя плюща звичайного / Ю. О. Луценко, Р. Є. Дармограй, М. Р. Сімонов // Запорожский медицинский журнал. – 2010. – Т. 12, № 3. – С. 110–112.

7. *Одинцова В. М.* Амінокислотний вміст у траві гірчака пташиного, непомітного, різнолистого флори України у вегетаційний період / В. М. Одинцова, О. В. Мазулін, О. М. Денисенко // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2006. – Т. 1, № 15. – С. 119–121.
8. *Горчакова Н. О.* Антиоксидантні засоби – необхідні компоненти комплексної фармакотерапії / Н. О. Горчакова, С. А. Олійник, К. Г. Гаркава // Фітотерапія в Україні. – № 1. – 2000. – С. 7–13.
9. Амінокислотний склад рослинної сировини оману британського у вегетаційний період / О. К. Єренко, О. В. Мазулін, П. А. Логвін, Г. В. Мазулін // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – Т. 9, № 2. – С. 10–12.
10. *Смойловская Г. П.* Содержание аминокислот в видах рода *Achillea L.* флоры Украины / Г. П. Смойловская, А. В. Мазулин, Е. В. Гречаная // Запорожский медицинский журнал. – 2008. – Т. 2, № 47. – С. 135–136.
11. Использование нингидриновой реакции для количественного определения б-аминокислот в различных объектах : методические рекомендации / А. В. Симонян, А. А. Саламатов, Ю. С. Покровская, А. А. Аванесян. – Волгоград, 2007. – 106 с.
12. *Губський Ю. І.* Біологічна хімія / Ю. І. Губський. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 656 с.
13. *Гонський Я. І.* Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2001. – 736 с.
14. Гепатопротекторна дія глутаргіну при свинцевій інтоксикації (експериментальне дослідження) / О. Л. Апихтіна, А. В. Коцюруба, Ю. П. Коркач, О. Г. Лампека // Сучасні проблеми токсикології. – 2009. – № 3–4. – С. 63–67.

Є.П. Делян

Амінокислотний склад надземних органів рослин роду *Sonchus*

Мета дослідження – вивчення амінокислотного складу сировини трави трьох представників роду *Sonchus*: Осоту городнього, Осоту польового та Осоту жорсткого. Визначення амінокислотного складу виконували на автоматичному аналізаторі амінокислот Т 339 (Чехія). Якісне та кількісне визначення проводили за методикою Спекмана, Штейна та Мура. Підготовлений зразок розчиняли в 0,3 н літій цитратному буфері рН 2,2 і вводили в іонообмінну колонку аналізатора амінокислот. Використовували колонку, заповнену катіонітом марки Ostion LGANB. Для реєстрації амінокислот у елюатах використовували метод детекції нінгидрином.

У результаті проведених досліджень з'ясовано, що всі об'єкти дослідження містять 17 амінокислот, 9 з яких є незамінними.

Мажоритарними амінокислотами в траві Осоту городнього є пролін, глутамінова кислота, лейцин, аспарагінова кислота, аланін, валін, серин, аргінін з вмістом відповідно 4,77 г/100 г, 3,24 г/100 г, 1,77 г/100 г, 1,64 г/100 г, 1,11 г/100 г, 1,09 г/100 г, 1,02 г/100 г, 1,01 г/100 г; у траві Осоту польового – пролін, глутамінова кислота, аспарагінова кислота, лейцин, валін, серин, аргінін, аланін з вмістом відповідно 1,94 г/100 г, 1,11 г/100 г, 0,77 г/100 г, 0,63 г/100 г, 0,46 г/100 г, 0,40 г/100 г, 0,38 г/100 г, 0,37 г/100 г; у траві Осоту жорсткого – глутамінова кислота, пролін, аспарагінова кислота, лейцин, валін, аланін, серин, аргінін з вмістом відповідно 1,05 г/100 г, 0,84 г/100 г, 0,63 г/100 г, 0,44 г/100 г, 0,34 г/100 г, 0,30 г/100 г, 0,28 г/100 г, 0,26 г/100 г.

Результати проведених досліджень розширюють існуючі відомості щодо амінокислотного складу і кількісного вмісту амінокислот у траві деяких представників роду *Sonchus* і можуть бути використані при розробці методик аналізу лікарських засобів, отриманих з цих рослин.

Ключові слова: хроматографія, амінокислоти, трава рослин роду *Sonchus*

Е. П. Делян

Аминокислотный состав надземных органов растений рода *Sonchus*

Цель исследования – определение аминокислотного состава сырья травы трех представителей рода *Sonchus*: Осота огородного, Осота полевого и Осота жесткого. Определение аминокислотного состава выполняли на автоматическом анализаторе аминокислот Т 339 (Чехия). Качественное и количественное определение выполняли по методике Спекмана, Штейна и Мура. Подготовленный образец растворяли в 0,3 н литий цитратном буфере рН 2,2 инжестрировали в ионообменную колонку анализатора аминокислот. Использовали колонку, заполненную катионитом марки Ostion LGANB. Для регистрации аминокислот в элюатах использовали метод детекции нингидрином.

В результате проведенных исследований установлено, что все объекты исследования содержат 17 аминокислот, 9 из которых являются незаменимыми.

Мажоритарными аминокислотами в траве Осота огородного являются пролин, глутаминовая кислота, лейцин, аспарагиновая кислота, аланин, валин, серин, аргинин с содержанием соответственно 4,77 г/100 г, 3,24 г/100 г, 1,77 г/100 г, 1,64 г/100 г, 1,11 г/100 г, 1,09 г/100 г, 1,02 г/100 г, 1,01 г/100 г; в траве Осота полевого – пролин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота, лейцин, валин, серин, аргинин, аланин с содержанием соответственно 1,94 г/100 г, 1,11 г/100 г, 0,77 г/100 г, 0,63 г/100 г, 0,46 г/100 г, 0,40 г/100 г, 0,38 г/100 г, 0,37 г/100 г; в траве Осота жесткого – глутаминовая кислота, пролин, аспарагиновая кислота, лейцин, валин, аланин, серин, аргинин,

с содержанием соответственно 1,05 г/100 г, 0,84 г/100 г, 0,63 г/100 г, 0,44 г/100 г, 0,34 г/100 г, 0,30 г/100 г, 0,28 г/100 г, 0,26 г/100 г.

Результаты проведенных исследований расширяют существующие сведения об аминокислотном составе и количественном содержании аминокислот в траве некоторых представителей рода *Sonchus* и могут быть использованы при разработке методик анализа лекарственных средств, полученных из этих растений.

Ключевые слова: хроматография, аминокислоты, трава растений рода Sonchus

E. P. Delyan

Amino acid composition overground organs of the plants sow tristel genus (*Sonchus*)

The aim of the investigation was to determine amino acid composition in raw grass of three species of the plants genus *Sonchus*: sow thistle garden, field sow thistle and rough sow thistle. Determination of the amino acid composition was performed using the amino acids automatic analyzer T339 (the Czech Republic). Qualitative and quantitative determination were performed according to the method Spekmana, Stein and Moore. The prepared sample was dissolved in 0,3N - lithium citrate buffer pH 2,2 and then was injected into the ion exchange column of the amino acid analyzer which was filled with a cation exchange resin by Ostion LGANB TM. It was used ninhydrin detection of amino acids in eluates.

As the result of the investigation, it has been found that the objects of investigation contain 17 amino acids and 9 of them are essential.

The majority amino acids in the sow-thistle garden grass are the follow ones: proline, glutamic acid, leucine, aspartic acid, alanine, valine, serine, arginine with content respectively 4,77 g/100 g, 3,24 g/100 g, 1,77 g/100 g, 1,64 g/100 g, 1,11 g/100 g, 1,09 g/100 g, 1,02 g/100 g, 1,01 g/100 g; the field sow thistle grass contains the follow majority amino acids: proline, glutamic acid, aspartic acid, leucine, valine, serine, arginine, alanine, in amounts respectively 1,94 g/100 g, 1,11 g/100 g, 0,77 g/100 g, 0,63 g/100 g, 0,46 g/100 g, 0,40 g/100 g, 0,38 g/100 g, 0,37 g/100 g; the rough sow thistle grass has the follow majority amino acids: glutamic acid, proline, aspartic acid, leucine, valine, alanine, serine, arginine, with with content respectively 1,05 g/100 g, 0,84 g/100 g, 0,63 g/100 g, 0,44 g/100 g, 0,34 g/100 g, 0,30 g/100 g, 0,28 g/100 g, 0,26 g/100 g.

The results of the investigation enlarge the existing information about the amino acid composition and the quantitative content in the grass of three species of Sow tristel genus (*Sonchus*) and they can be used to develop methods of analysis of the medicinal remedies, that are derived from these plants.

Key words: chromatography, amino acid, grass of plants of the Sow tristel genus (Sonchus)

Надійшла: 9 грудня 2015 р.

Контактна особа: Делян Є. П., провідний інженер, Державна лабораторія з контролю якості лікарських засобів, ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України», буд. 14, вул. Ежена Потье, м. Київ, 03680. Тел.: + 38 0 44 277 41 18.
Електронна пошта: evgenydep@gmail.com